

POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

Patent number: JP2002258042
Publication date: 2002-09-11
Inventor: YOSHIKAWA SENRI; SAIKI YUJI; SUGINO YOICHIRO
Applicant: NITTO DENKO CORP
Classification:
- **International:** G02B5/30; G02F1/1335
- **European:**
Application number: JP20010057941 20010302
Priority number(s): JP20010057941 20010302

Report a data error here

Abstract of JP2002258042

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polarizing plate with no variation in parallel and vertical transmittance and capable of providing a bright liquid crystal display device with excellent color reproducibility and a liquid crystal display device using the same. **SOLUTION:** The polarizing plate comprises a polarizer formed of a polyvinyl alcohol type film with a protective film laminated on at least one surface of it and has a $\geq 43.0\%$ transmittance as a single substance and a $\geq 99.8\%$ polarization degree. With respect to the polarizing plate, parallel transmittance at 440 nm wavelength T_p 440, vertical transmittance at 440 nm wavelength T_c 440, parallel transmittance at 550 nm wavelength T_p 550 and parallel transmittance at 610 nm wavelength T_p 610 simultaneously satisfy following inequalities (1), (2) and (3). $0.85 \leq T_p$ 440/ T_p 550 ≤ 1.10 (1) $0.90 \leq T_p$ 610/ T_p 550 ≤ 1.10 (2) $1,000 \leq T_p$ 440/ T_c 440 (3).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-258042

(P 2002-258042A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002. 9. 11)

| | | | | | |
|----------------------------|--------|---------|-------------|-------|-------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード (参考) | | |
| G 0 2 B | 5/30 | G 0 2 B | 5/30 | 2H049 | |
| G 0 2 F | 1/1335 | G 0 2 F | 1/1335 | 5 1 0 | 2H091 |

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-57941 (P2001-57941)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001. 3. 2)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 吉川 せんり

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電
工株式会社内

(72) 発明者 済木 雄二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電
工株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光板及びそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 平行透過率、直交透過率のバラツキのない、明るく色再現性の良い液晶表示装置を提供することのできる偏光板、およびそれを用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 ポリビニルアルコール系フィルムから形成された偏光子の少なくとも片面に保護フィルムを積層した、単体透過率43.0%以上、偏光度99.8%以上の偏光板であって、前記偏光板の波長440nmにおける平行透過率Tp440と、波長440nmにおける直交透過率Tc440と、波長550nmにおける平行透過率Tp550と、波長610nmにおける平行透過率Tp610とが、下記式(1)、(2)、(3)を同時に満足する偏光板とする。

$$0.85 \leq Tp440 / Tp550 \leq 1.10 \quad (1)$$

$$0.90 \leq Tp610 / Tp550 \leq 1.10 \quad (2)$$

$$1000 \leq Tp440 / Tc440 \quad (3)$$

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリビニルアルコール系フィルムから形成された偏光子の少なくとも片面に保護フィルムを積層した、単体透過率 43.0%以上、偏光度 99.8%以上の偏光板であって、

前記偏光板の波長 440 nm における平行透過率 T_{p440} と、波長 440 nm における直交透過率 T_{c440} と、波長 550 nm における平行透過率 T_{p550} と、波長 610 nm における平行透過率 T_{p610} とが下記式 (1)、

(2)、(3) を同時に満足することを特徴とする偏光板。 10

$$0.85 \leq T_{p440} / T_{p550} \leq 1.10 \quad (1)$$

$$0.90 \leq T_{p610} / T_{p550} \leq 1.10 \quad (2)$$

$$1000 \leq T_{p440} / T_{c440} \quad (3)$$

【請求項 2】 前記偏光子がヨウ素を吸着させたポリビニルアルコール系フィルムである請求項 1 に記載の偏光板。

【請求項 3】 前記保護フィルムがトリアセチルセルロースフィルムである請求項 1 または 2 に記載の偏光板。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載の偏光板と、位相差板、反射板、半透過反射板、視角補償フィルムおよび輝度向上フィルムから選ばれる少なくとも 1 つの光学層との積層体からなる偏光板。 20

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の偏光板を液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置（以下、LCD と略称することがある。）に使用される偏光板及びそれを用いた液晶表示装置に関する。 30

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、卓上電子計算機、電子時計、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサ、自動車や機械の計器類等に使用されており、この液晶表示装置には偏光板が使用されている。偏光板としては、ヨウ素又は二色性染料を吸着配向させたポリビニルアルコール系フィルムからなる偏光フィルムの両面に、トリアセチルセルロース等の保護フィルムを積層したもの等が使用されており、明るく、色の再現性が良い液晶表示装置を提供するために、高い透過率と高い偏光度を兼ね備えた偏光板が必要とされている。

【0003】 明るくかつ色の再現性が良い液晶表示装置を提供するためには、単体透過率及びコントラストが高く、吸収軸を平行にして 2 枚重ねたときの光の透過率（平行透過率）と、吸収軸を直交にして 2 枚重ねたときの光の透過率（直交透過率）が、可視光領域において波長に依存せずバラツキの少ないことが必要である。表示装置の好ましい色相範囲は、白及び黒表示において XY Z 表色系（CIE1931 表色系）上で $0.27 \leq x \leq 50$

0.31、 $0.27 \leq y \leq 0.31$ である。

【0004】 一般に液晶表示装置に使用されるバックライトは、440 nm、550 nm、610 nm の 3 つの波長に輝線ピークを持つため、これらの 3 波長での透過率を同じにすることが色再現性を良くするための重要なポイントとなる。また、十分な明るさと偏光度を兼ね備えるためには、単体透過率が 43.0%以上で偏光度が 99.8%以上であることが必要である。

【0005】 しかし、従来の技術で得られる偏光板は、可視光領域において長波長側の二色性には優れるが、短波長側の二色性を上げることは難しく、平行透過率も直交透過率も同時にバラツキのない偏光板を作製することは非常に困難であった。例えば、440 nm、550 nm、610 nm における平行透過率を同じにすると、440 nm の直交透過率が大きくなってしまい、直交の色相は青っぽくなる。また、逆に直交透過率を同じにすると、440 nm の平行透過率が小さくなってしまい、平行の色相は黄色っぽくなってしまう問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記課題を解決するため、平行透過率も直交透過率も同時にバラツキのない、明るく色再現性の良い液晶表示装置を提供するため鋭意検討した結果、偏光板の単体透過率 43.0%以上、偏光度 99.8%以上であることが必要であり、また、平行透過率が $0.85 \leq T_{p440} / T_{p550} \leq 1.10$ かつ $0.90 \leq T_{p610} / T_{p550} \leq 1.10$ の関係を満足する場合は、バックライトが輝線ピークを持つ 3 つの波長でバラツキが少なく、しかも $1000 \leq T_{p440} / T_{c440}$ と短波長側の二色比が高い場合は、直交透過率が十分低く、実用上色再現性に問題はないことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の偏光板は、ポリビニルアルコール系フィルムから形成された偏光子の少なくとも片面に保護フィルムを積層した、単体透過率 43.0%以上、偏光度 99.8%以上の偏光板であって、前記偏光板の波長 440 nm における平行透過率 T_{p440} と、波長 440 nm における直交透過率 T_{c440} と、波長 550 nm における平行透過率 T_{p550} と、波長 610 nm における平行透過率 T_{p610} とが下記式 (1)、(2)、(3) を同時に満足することを特徴とする。 40

$$0.85 \leq T_{p440} / T_{p550} \leq 1.10 \quad (1)$$

$$0.90 \leq T_{p610} / T_{p550} \leq 1.10 \quad (2)$$

$$1000 \leq T_{p440} / T_{c440} \quad (3)$$

【0008】 また、本発明の偏光板においては、偏光子はヨウ素を吸着させたポリビニルアルコール系フィルムであることが好ましく、保護フィルムはトリアセチルセルロースフィルムであることが好ましい。

【0009】 また、本発明の偏光板は、前記の偏光板と、位相差板、反射板、半透過反射板、視角補償フィル

ムおよび輝度向上フィルムから選ばれる少なくとも1つの光学層との積層体からなることを特徴とする。

【0010】さらに、本発明の液晶表示装置は、前記いずれかの偏光板を液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、ポリビニルアルコール系フィルムから形成された偏光子の少なくとも片面に保護フィルムを積層した偏光板であって、特定波長における平行透過率と直交透過率を一定の関係を満足する範囲に限定することにより、平行透過率と直交透過率のバラツキの少ない偏光板を得ることができ、その結果、明るくかつ色の再現性の良い液晶表示装置を提供するものである。

【0012】即ち、ポリビニルアルコール系フィルムから形成された偏光子の少なくとも片面に保護フィルムを積層した偏光板の特性を、単体透過率43.0%以上、偏光度99.8%以上で、かつ波長440nmにおける平行透過率Tp440と、波長440nmにおける直交透過率Tc440と、波長550nmにおける平行透過率Tp550と、波長610nmにおける平行透過率Tp610とが、下記式(1)、(2)、(3)を同時に満足する偏光板は、液晶ディスプレイが明るくかつ色の再現性が良いことを確認した。

$$0.85 \leq \text{Tp440} / \text{Tp550} \leq 1.10 \quad (1)$$

$$0.90 \leq \text{Tp610} / \text{Tp550} \leq 1.10 \quad (2)$$

$$1.000 \leq \text{Tp440} / \text{Tc440} \quad (3)$$

【0013】(3)は $1.000 \leq \text{Tp440} / \text{Tc440}$ であれば直交透過率が十分低く、実用上色再現性に問題はないが、より好ましくは $1.0000 \leq \text{Tp440} / \text{Tc440}$ である。

【0014】本発明において、偏光板は、二色性物質含有のポリビニルアルコール系偏光フィルム等からなる偏光子の片側又は両側に、適宜の接着層を介して保護層となる透明保護フィルムを積層したものからなる。

【0015】偏光子(偏光フィルム)は、例えばポリビニルアルコールや部分ホルマル化ポリビニルアルコール等のポリビニルアルコール系ポリマーからなる、厚さが200 μm 以下のフィルムに、膨潤処理、ヨウ素や二色性染料等よりなる二色性物質による染色処理、延伸処理、架橋処理を、適宜な順序や方式で施し、乾燥したものをを用いることができる。染色、延伸、架橋の各工程は、別々に行う必要はなく同時に行ってもよい。一般に、自然光を入射させると直線偏光を透過するものであればよく、特に、光透過率や偏光度に優れるものが好ましい。偏光子の厚さは、特に限定されるものではないが、5~80 μm が一般的で、特に10~40 μm が好ましい。

【0016】ポリビニルアルコール系ポリマーとしては、酢酸ビニルを重合した後にケン化したものや、酢酸

ビニルに少量の不飽和カルボン酸、不飽和スルホン酸等の共重合可能なモノマーを共重合したもの等が挙げられる。フィルムの水への溶解度の点から、平均重合度は500~1万が好ましく、より好ましくは1000~6000であり、ケン化度は75モル%以上が好ましく、より好ましくは98モル%以上である。

【0017】偏光子(偏光フィルム)の片側又は両側に設ける透明保護層となる保護フィルム素材としては、適宜な透明フィルムを用いることができる。中でも、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性等に優れるポリマーからなるフィルム等が好ましく用いられる。そのポリマーの例としては、トリアセチルセルロースの如きアセテート系樹脂やポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂等があげられるが、これに限定されるものではない。

【0018】偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護フィルムは、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護フィルムの厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に500 μm 以下、好ましくは5~300 μm 、特に好ましくは5~150 μm とされる。なお、偏光フィルムの両側に透明保護フィルムを設ける場合、その表裏で異なるポリマー等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

【0019】保護層に用いられる透明保護フィルムは、本発明の目的を損なわない限り、ハードコート処理や反射防止処理、スティッキングの防止や拡散ないしアンチグレア等を目的とした処理などを施したものであってもよい。ハードコート処理は、偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばシリコン系、ウレタン系、アクリル系、エポキシ系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り性等に優れる硬化皮膜を、透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。

【0020】一方、反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止は隣接層との密着防止を目的に、アンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止などを目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式等による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。

【0021】前記の透明微粒子には、例えば平均粒径が0.5~20 μm のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等が挙げられ、導電性を有する無機系微粒

子を用いてもよく、また、架橋又は未架橋のポリマー粒状物等からなる有機系微粒子等を用いることもできる。透明微粒子の使用量は、透明樹脂 100 質量部あたり 2 ～ 70 質量部、特に 5 ～ 50 質量部が一般的である。

【0022】透明微粒子配合のアンチグレア層は、透明保護フィルムそのものとして、あるいは透明保護フィルム表面への塗工層等として設けることができる。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角を拡大するための拡散層（視角補償機能など）を兼ねるものであってもよい。なお、上記の反射防止層やスティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、それらの層を設けたシートなどからなる光学層として透明保護フィルムとは別体のものとして設けることもできる。

【0023】本発明の偏光板は、例えば下記の方法にて作製可能である。

【0024】まず、I⁻イオンを含む水溶液中に浸漬させるなどの方法により偏光子中の I⁻イオン含有量を調整する。染色処理においては、ポリビニルアルコール系フィルムを、ヨウ素や二色性染料等よりなる二色性物質が添加された 20 ～ 70℃ の染色浴に 1 ～ 20 分間浸漬し、ヨウ素や二色性染料を吸着させる。染色浴中のヨウ素または二色性染料の濃度は、通常水 100 質量部あたり 0.1 ～ 1.0 質量部である。なかでも、ヨウ素による染色処理を施したものは、透過率が高く、高偏光度となる、即ち二色性が高いため好ましい。染色浴中には、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等のヨウ化物等の助剤を 2 ～ 20 質量部添加してもよく、染色効率を高める上で特に好ましい。また、染色処理をしつつ延伸処理を行うこともできる。水溶媒以外に、水と相溶性のある有機溶媒が少量含有されていてもよい。また、ポリビニルアルコール系フィルムは、ヨウ素または二色性染料含有水溶液中で染色させる前に、水浴等で 20 ～ 60℃ で 0.1 ～ 10 分間膨潤処理されていてもよい。

【0025】ヨウ素または二色性染料含有水溶液（染色浴）中での延伸は、例えば、ポリビニルアルコール系フィルムを、ヨウ素または二色性染料含有水溶液に浸漬させながら 3 ～ 7 倍に延伸すればよい。また、ヨウ素または二色性染料含有水溶液を、ポリビニルアルコール系フィルムに塗布、噴霧しながら延伸する方法でもよい。延伸方法は特に限定されるものではなく、例えば、フィルムに付与する張力を適宜調整する方法等により延伸することができる。

【0026】次に、延伸処理したポリビニルアルコール系フィルムを、ホウ素化合物含有水溶液中で総延伸倍率が 3 ～ 7 倍になるように延伸するのが好ましい。延伸倍率が 3 倍未満の場合は、高偏光度の偏光板を得ることが不可能となり、フィルムの膨潤によりしわが発生しやす

くなる。また、7 倍を超える場合は、延伸切れが発生しやすく、安定して高偏光度のフィルムが得られにくくなる。

【0027】前記の架橋処理を行うホウ素化合物含有水溶液の組成は、通常水 100 質量部あたりホウ酸、ホウ砂、グリオキザール、グルタルアルデヒド等の PVA 架橋剤を単独又は混合で 1 ～ 10 質量部である。架橋浴中には、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等のヨウ化物等の助剤を 0.05 ～ 1.5 質量%、好ましくは 0.5 ～ 8 質量% 添加してもよく、面内の均一な特性を得る点で特に好ましい。水溶液の温度は通常 20 ～ 70℃ の範囲である。浸漬時間は、特に限定されないが、通常 1 秒 ～ 15 分間、好ましくは 5 秒 ～ 10 分間である。水溶媒以外に、水と相溶性のある有機溶媒が少量含有されていてもよい。

【0028】ホウ素化合物含有水溶液中での延伸は、例えば、延伸したポリビニルアルコール系フィルムを、ホウ素化合物含有水溶液に浸漬させながら延伸すればよい。また、ホウ素化合物含有水溶液を、緩和したポリビニルアルコール系フィルムに塗布、噴霧しながら延伸する方法であってもよい。延伸方法は特に限定されるものではなく、例えば、フィルムに付与する張力を適宜調整する方法、比率を固定して延伸する方法、またそれらを多段に実施する方法等により延伸することができる。なお、張力はホウ素化合物の種類、ホウ素化合物含有水溶液の温度や濃度、ポリビニルアルコール系フィルムの平均重合度、種類等に応じて調整される。

【0029】上記の吸着配向処理を施したポリビニルアルコール系フィルムを、さらに水温 10 ～ 60℃、濃度 0.1 ～ 10 質量% のヨウ化カリウム等のヨウ化物水溶液に 1 秒 ～ 1 分間浸漬した後、水洗し、20 ～ 80℃ で 1 分 ～ 10 分間乾燥して偏光子を得る。

【0030】前記偏光子（偏光フィルム）と保護層である透明保護フィルムとの接着処理は、特に限定されるものではないが、例えば、ビニルアルコール系ポリマーからなる接着剤、あるいは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤等を介して行うことができる。かかる接着層は、水溶液の塗布乾燥層等として形成されるものであるが、その水溶液の調製に際しては必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。

【0031】偏光子と保護層を貼り合わせた後に、湿度や熱の影響で剥がれにくく、光透過率や偏光度に優れるものとするため、温度 20 ～ 90℃、好ましくは 30 ～ 60℃ で乾燥する。乾燥温度が 20℃ 未満の場合は、乾燥に時間がかかったり、十分に乾燥できず、加熱に対する耐久性が低くなり、90℃ を超えると、変色してしま

ったり、加湿に対する耐久性が低くなる。乾燥時間は、一般に、1～20分、好ましくは3～10分である。

【0032】また、偏光子と保護層を貼り合わせた後に、光透過率や偏光度に優れるものとするため、40～80℃、好ましくは50～70℃、湿度50～100%RH、好ましくは60～95%RHの条件下で、1分～24時間加湿処理する。加湿処理時間は、加湿前の偏光板の特性や加湿条件にもよるが、加湿処理前の偏光板の単体透過率が42～45%で偏光度99.5%以上である場合に、60℃90%RH加湿下で30分～10時間放置するのがよい。

【0033】偏光板の乾燥及び加湿処理は、どちらか一方のみを実施しても、双方実施してもよい。双方実施することにより、本発明の目的をより達成することが可能となる。これらの方法により偏光板の色相が改善される理由は明らかではないが、TAC貼り合せ後60℃よりも高い温度での加熱により乾燥させた偏光板に対し、低温乾燥や加湿処理により得られる偏光板は、偏光子中に存在するヨウ素（錯体またはイオン）や、ヨウ素を取り巻くPVA分子及び水分子または他の分子・イオンの存在状態の自由度が増しており、ヨウ素の吸収波長域が広がるためと考えられる。

【0034】本発明の偏光板は、実用に際して他の光学層と積層した光学部材として用いることができる。その光学層については特に限定はなく、例えば位相差板（1/2波長板、1/4波長板などのλ板も含む）、反射板や半透過反射板、視角補償フィルムや輝度向上フィルムなどの、液晶表示装置等の形成に用いられることのある適宜な光学層の1層または2層以上を用いることができる。特に、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に更に位相差板が積層されている楕円偏光板または円偏光板、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過反射型偏光板、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に更に視角補償フィルムが積層されている偏光板、あるいは、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されている偏光板が好ましい。

【0035】前記の反射板について説明すると、反射板は、それを偏光板に設けて反射型偏光板を形成するためのものであり、反射型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成でき、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。

【0036】反射型偏光板の形成は、必要に応じ上記した透明保護フィルム等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。その具体例としては、必要に応じマツト処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の

反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどが挙げられる。

【0037】また、微粒子を含有させて表面を微細凹凸構造とした上記の透明保護フィルムの上に、その微細凹凸構造を反映させた反射層を有する反射型偏光板なども挙げられる。表面微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点を有する。透明保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護フィルムの表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

【0038】また、反射板は、上記した偏光板の透明保護フィルムに直接付設する方式に代えて、その透明保護フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。反射板の反射層は、通常、金属からなるので、その反射面がフィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などから好ましい。

【0039】なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0040】次に、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に、更に位相差板が積層されている楕円偏光板または円偏光板について説明する。

【0041】直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられ、特に、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる1/4波長板（λ/4板とも言う）が用いられる。1/2波長板（λ/2板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

【0042】楕円偏光板は、スーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折によって

10

20

30

40

50

生じた着色(青又は黄)を補償(防止)して、前記着色のない白黒表示にする場合などに有効に用いられる。更に、3次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償(防止)することができ好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

【0043】前記位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。また、傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は/及び収縮処理したものや液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。

【0044】次に、前述した偏光子と保護層からなる偏光板に、更に視角補償フィルムが積層されている偏光板について説明する。

【0045】視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視角を広げるためのフィルムである。このような視角補償フィルムとしては、トリアセチルセルロースフィルムなどにディスコティック液晶を塗工したものや、位相差板が用いられる。通常の位相差板には、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した傾斜配向ポリマーフィルムのような2方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、前述したように、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は/及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられる。

【0046】前述した偏光子と保護層からなる偏光板に、輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光又は所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを前述した偏

子と保護層とからなる偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上板に再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収されにくい偏光を供給して液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。

【0047】前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したもの、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものをを用いることができる。

20 【0048】従って、所定偏光軸の直線偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその透過円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

30 【0049】可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの光等の単色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

40 【0050】なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組合せにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

50 【0051】また、偏光板は、偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなっているてもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組合せた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。2層又は3層以上の光学層を積層した光学部材は、液晶表示装置

等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるものであるが、予め積層して光学部材としたものは、品質の安定性や組立作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させることができる利点がある。なお、積層には、粘着層等の適宜な接手段を用いることができる。

【0052】前述した偏光板や光学部材には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、アクリル系等の従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。特に、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましい。また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層等とすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよく、例えば、偏光子と保護層からなる偏光板の保護層について言及するならば、必要に応じて、保護層の片面又は両面に粘着層を設ければよい。

【0053】偏光板や光学部材に設けた粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的にセパレータにて仮着カバーすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護フィルム等に準じた適宜な薄葉体に、必要に応じてシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コートを設ける方式などにより形成することができる。

【0054】なお、上記の偏光板や光学部材を形成する偏光フィルムや透明保護フィルム、光学層や粘着層等の各層は、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式等の適宜な方式により紫外線吸収能を持たせたもの等であってもよい。

【0055】本発明の偏光板は、液晶表示装置等の各種装置の形成などに用いることができ、特に、偏光板を液晶セルの片側又は両側に配置してなる反射型や半透過型の液晶表示装置に好ましく用いることができる。液晶表示装置を形成する液晶セルは任意であり、例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック型に代表される単純マトリクス駆動型のものなどの適宜なタイプの液晶セルを用いたものであってよい。

【0056】また、液晶セルの両側に偏光板や光学部材を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えばプリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0057】

【実施例】以下、実施例及び比較例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

(実施例1) 平均重合度2400のポリビニルアルコール(PVA)フィルムを、30℃の温水で1分間膨潤させ、30℃のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:

1) 水溶液に浸漬し3倍に延伸した。この時のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液の濃度はヨウ素濃度0.3質量%とした。次いで、50℃の4質量%ホウ酸水溶液中で、総延伸倍率が6.2倍になるように延伸し、30℃の4質量%ヨウ化カリウム水溶液中に5秒間浸漬した後、50℃で4分間加熱処理することにより乾燥させ、偏光子を得た。得られた偏光子の両面に、PVA系接着剤を用いてトリアセチルセルロース(TAC)フィルムを貼り合せ、80℃で4分間加熱することにより乾燥させて偏光板を作製した。さらに、得られた偏光板を60℃90%RHに4時間放置し偏光板を得た。

【0058】(実施例2) 平均重合度2400のポリビニルアルコール(PVA)フィルムを、30℃の温水で1分間膨潤させ、30℃のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液に浸漬し3倍に延伸した。この時のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液の濃度はヨウ素濃度0.3質量%とした。次いで、50℃の4質量%ホウ酸水溶液中で、総延伸倍率が6.2倍になるように延伸し、30℃の4質量%ヨウ化カリウム水溶液中に5秒間浸漬した後、50℃で4分間加熱処理することにより乾燥させ、偏光子を得た。得られた偏光子の両面に、PVA系接着剤を用いてトリアセチルセルロース(TAC)フィルムを貼り合せ、60℃で4分間加熱することにより乾燥させて偏光板を作製した。

【0059】(比較例1) 平均重合度2400のPVAフィルムを、30℃の温水で1分間膨潤させ、30℃のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液に浸漬し3倍に延伸した。この時のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液の濃度はヨウ素濃度0.3質量%とした。次いで、50℃の4質量%ホウ酸水溶液中で、総延伸倍率が6.2倍になるように延伸し、30℃の3質量%ヨウ化カリウム水溶液中に5秒間浸漬した後、50℃で4分間加熱処理することにより乾燥させ、偏光子を得た。得られた偏光子の両面に、PVA系接着剤を用いてTACフィルムを貼り合せ、80℃で4分間加熱することにより乾燥させて偏光板を作製した。

【0060】(比較例2) 平均重合度2400のPVAフィルムを、30℃の温水で1分間膨潤させ、30℃のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液に浸漬し3倍に延伸した。この時のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液の濃度はヨウ素濃度0.3質量%とした。次いで、50℃の2質量%ホウ酸水溶液中で、総延伸倍率が6.2倍になるように延伸し、30℃の3質量%ヨウ化カリウム水溶液中に5秒間浸漬した

後、50℃で4分間加熱処理することにより乾燥させ、偏光子を得た。得られた偏光子の両面にPVA系接着剤を用いてTACフィルムを貼り合せ、80℃で4分間加熱することにより乾燥させて偏光板を作製した。さらに得られた偏光板を60℃90%RHに4時間放置し偏光板を得た。

【0061】(比較例3)平均重合度2400のPVAフィルムを、30℃の温水で1分間膨潤させ、30℃のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液に浸漬し3倍に延伸した。この時のヨウ化カリウム/ヨウ素(質量比10:1)水溶液の濃度はヨウ素濃度0.3質量%とした。次いで、50℃の6質量%ホウ酸水溶液中で、総延伸倍率が6.2倍になるように延伸し、30℃の3質量%ヨウ化カリウム水溶液中に5秒間浸漬した後、50℃で4分間加熱処理することにより乾燥させ、偏光子を得た。得られた偏光子の両面にPVA系接着剤を用いてTACフィルムを貼り合せ、80℃で4分間加熱することにより乾燥させて偏光板を作製した。さらに得られた偏光板を60℃90%RHに4時間放置し偏光板を得た。

【0062】[評価]実施例、比較例で作製した偏光板の各波長における単体透過率、平行透過率、直交透過率を

| | 単体透過率 (%) | 偏光度 (%) | 平均透過率のバラツキ | | コントラスト |
|------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Tp440/Tp550 | Tp610/Tp550 | Tp440/Tc440 |
| 実施例1 | 43.5 | 99.99 | 0.87 | 1.00 | 16000 |
| 実施例2 | 43.2 | 99.99 | 0.86 | 1.00 | 15900 |
| 比較例1 | 43.8 | 99.98 | 0.83 | 1.01 | 940 |
| 比較例2 | 44.0 | 99.76 | 0.88 | 0.99 | 49 |
| 比較例3 | 43.1 | 99.99 | 0.79 | 1.01 | 1957 |

【0067】さらに、実施例、比較例で作製した偏光板を薄膜トランジスタ(TFT: thin-film-transistor)型液晶表示装置に実装し、株式会社トプコン製の輝度計BM-5A色度測定装置を用いて、液晶表示パネルの白表示と黒表示のCIE1931表色系(2度視野XYZ表色系)の色度座標を測定し、色再現性を評価した。その結果を表2に示す。

【0068】

【表2】

| パネル実装時の色相 | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | 白表示 | | 黒表示 | |
| | x値 | y値 | x値 | y値 |
| 実施例1 | 0.310 | 0.307 | 0.284 | 0.270 |
| 実施例2 | 0.309 | 0.310 | 0.288 | 0.270 |
| 比較例1 | 0.311 | 0.311 | 0.276 | 0.259 |
| 比較例2 | 0.301 | 0.299 | 0.176 | 0.128 |
| 比較例3 | 0.314 | 0.314 | 0.291 | 0.282 |

【0069】表1、2から明らかなように、本発明の偏

それぞれ測定し、Tp440/Tp550、Tp610/Tp550、Tp440/Tc440を算出した。また、各透過率から偏光度を算出した。その結果を表1に示す。なお、測定は以下の方法で行った。

【0063】(単体透過率)偏光板1枚を、分光光度計(株)村上色彩技術研究所製、DOT-3)を用いて測定し、JIS Z 8701の2度視野(C光源)により、視感度補正を行ったY値である。

【0064】(偏光度)2枚の同じ偏光板を偏光軸が平行になるように重ね合わせた場合の透過率(H_0)と直交に重ね合わせた場合の透過率(H_{90})を、上記の透過率の測定方法に準じて測定し、以下の式から偏光度を求めた。なお、平行の透過率(H_0)と直交の透過率(H_{90})は、視感度補正したY値である。

【0065】

【数1】

$$\text{偏光度}(\%) = \sqrt{\frac{H_0 - H_{90}}{H_0 + H_{90}}} \times 100$$

20 【0066】

【表1】

光板は、明るく偏光度も高い上に、光の透過率の波長依存度が低く、440nmの平行透過率も大きい。また、黒表示と白表示のバランスも良好で、XYZ表色系上で $0.27 \leq x \leq 0.31$ 、 $0.27 \leq y \leq 0.31$ となっている。

【0070】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の偏光板は、単体透過率が43.0%以上、偏光度99.8%以上であって、440nm、550nm、610nmにおける平行透過率のバラツキが少なく、かつ $1000 \leq \text{Tp440} / \text{Tc440}$ と短波長側で2色性の高いものである。そのため、液晶表示装置に用いることで、明るくかつ高い色再現性を可能とする。よって、その工業的価値は大である。

40

フロントページの続き

(72)発明者 杉野 洋一郎
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA27 BB33 BB43
BB63 BC22
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA14X FA14Z FA41Z FB02
FB12 KA10 LA18